

# **أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء**

عبد الله الشامي \*\*\*

داود عبد الملك الحدابي \*\*

عبد اللطيف محمد أحمد الصَّم \*

---

\* وزارة التعليم \_ المملكة العربية السعودية

\*\* كلية التربية \_ جامعة صنعاء

\*\*\* كلية التربية \_ جامعة صنعاء

# أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل

## المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي

### واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء

فقد كان للتقدم العلمي والتكنولوجي الهائل في القرن الماضي وبداية القرن الحالي أثر كبير في تقدم الحياة البشرية وتطورها في كافة ميادين الحياة ومن أهمها ميدان التربية والتعليم وما يتعلق بهذا الميدان من أمور عديدة، سواء في أهدافه، أو وسائله، أو طرائق تدريسه أو مناهجه [1] حيث يمثل الحاسوب حتى اليوم قمة ما أفرزته تقنية العصر الحديث في عالم الاتصال والتعليم [2].

ويعزو الهادي [3] هذا الدور الرائد للحاسوب إلى التطورات السريعة والمتلاحقة في تقنية المعلومات التي تتصل بشبكات الحاسوب، وزيادة قدرة وقوة معالجات الحواسيب الشخصية، والتقدم المذهل في تقنية التخزين الممغنطة والمدمجة الليزرية والمرتبطة بالفيديو الرقمي. حيث جعلت هذه التطورات للحواسيب قوة وتأثيراً كبيراً على التعليم، ووفرت أدوات ووسائل تفاعلية جديدة للتغلب على الوقت والمسافة، للوصول للمتعلمين أو الطلاب في أي مكان وفي أي وقت.

ولذا فعلى المؤسسات التعليمية أن تأخذ بتقنيات التعليم ومستجداتها من أجل تحقيق أهدافها وفق المنظومة التعليمية، ويعد الحاسوب من أبرز المستجدات التي أنتجت التقنية الحديثة في القرن العشرين [4]. وقد أثارت عملية إدخال الحاسوب إلى المدارس اهتمام المربين والعاملين بشؤون التربية والتعليم [5]، وتكمن الفلسفة وراء استخدام الحاسوب في كافة المناحي التربوية في شيعه واحتلاله مركز الصدارة دون غيره من التقنيات الأخرى ومساعدة المعلمين والطلبة على التعلم [6].

وبيّن المغيرة [7] أن الحاسوب يمتاز عن غيره من وسائل تقنيات التعليم بقدرته على التفاعل والحوار مع الطالب، فهو

**الملخص** - هدف البحث الحالي إلى استقصاء أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي علمي في محافظة صنعاء، واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء. ولتحقق البحث أهدافه تم بناء أداتين هما: مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، كما تم تصميم برنامج محاكاة حاسوبي لتدريس وحدتي الكهرباء والمغناطيسية. وقد تم اختيار مجموعتين من الطلاب، إحداهما تجريبية تتكون من (41) طالباً والأخرى ضابطة تتكون من (36) طالباً، وبعد تطبيق البحث أشارت نتائج تحليل بيانات مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية حسب المستوى الدراسي (فوق المتوسط، دون المتوسط) لصالح المجموعة التجريبية بشكل عام في كلا المستويين. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاتجاه بين المجموعتين التجريبية والضابطة حسب المستوى الدراسي (فوق المتوسط، دون المتوسط) لصالح المجموعة التجريبية بشكل عام في كلا المستويين.

#### 1. المقدمة

إن المتنبع لسير العملية التعليمية في العصر الحديث يلحظ ظهور الحاسوب كأحد أبرز العوامل في مجال تقنية المعلومات، بل أصبح دوره في غرفة الصف منافساً لطرائق التدريس التقليدية، ونستطيع القول بأن استخدام الحاسوب في التربية والتعليم أصبح سمة القرن الحادي والعشرين.

ليس وسيلة تعليمية كالوسائل الأخرى إنما هو وسيلة تعليمية تفاعلية تأخذ وتعطي وتناقش وتوجه وتتفاعل مع الطالب.

ويمثل إدخال التربية التكنولوجية في مناهج التعليم العام أحد محاور التجديد التربوي للأمم، حيث أصبحت هذه التربية ركناً أساسياً في تحديث التعليم في المجتمعات النامية والمتقدمة على حد سواء. مما يستوجب استخدام الحاسوب في التعليم في كافة المراحل التعليمية وعدم الاقتصار على مرحلة واحدة فقط؛ وذلك للأهمية الكبيرة التي يتمتع بها الحاسوب بين العلوم الأخرى. وقد انتشر استخدام الحاسوب في التعليم في المدارس بشكل واسع منذ بداية عام 1997م، حيث دخل إلى معظم المدارس في الدول المتقدمة وفي كثير من دول العالم الثالث، أما بالنسبة لتبني فكرة استخدام الحاسوب تربوياً على المستوى العربي فقد جاءت متأخرة عن مثيلاتها في الدول المتقدمة، ولكن الاهتمام باستخدام الحاسوب في المجال التربوي يخطو خطوات متقدمة [1]. خاصة أن الطريقة التقليدية في التدريس لا يمكنها متابعة الركب والنقد العلمي، ولا تمتلك الكفاءة في تحقيق أهداف المناهج في المدارس الحديثة، لذلك فلا بد من الأخذ بعين الاعتبار بضرورة الاستفادة من تقنيات التعليم والوسائل التعليمية المعينة على التدريس لتحقيق أهداف التعليم وإعداد الفرد بدرجة عالية من الكفاءة التي تؤهله لمواكبة التقدم العلمي [8].

وقد قامت عدة مؤسسات تعليمية باستخدام الوسائل التعليمية وتقنيات التعليم وخاصة الحاسوب في مجال التعليم، وتطبيقها كجزء أساسي في مناهجها، ثم دراسة الأثر المعرفي والتحصيلي في استخدامها، بغية التعرف على جوانبها الإيجابية، والوقوف على الجوانب السلبية، ومحاولة تلافيها وإخضاعها باستمرار للدراسة والتقييم. وتدعو دراسة مورس [9] إلى إجراء المزيد من الدراسات حول استخدام الحاسوب في التعليم لتقف على أثره ودراسة أثر الأساليب الفعالة في استخدامه. وأشارت دراسة مصلوخ [10] إلى الأثر الإيجابي لاستخدام الحاسوب في تدريس مادة العلوم على طلبة الصف الثاني في المرحلة

المتوسطة (الإعدادية) في الجوانب التحصيلية، وقدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات باستخدام برامج الحاسوب. وقد توصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي في زيادة التحصيل المعرفي للتلاميذ باستخدام الحاسوب.

وقد تطورت البرمجيات الحاسوبية في تدريس العلوم وخاصة الفيزياء تطوراً كبيراً خلال السنوات الماضية. كما اهتم أساتذة الفيزياء منذ السبعينات من القرن الماضي بإعداد وتطوير برامج تعليمية تساعد في تحقيق العديد من أهداف تدريس الفيزياء، خاصة ما يرتبط بإدراك المفاهيم السابقة، وتقديم المفاهيم الجديدة، وتنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة [11].

وتعد برامج المحاكاة الحاسوبية (Computer Simulation) من أكثر الأنماط شيوعاً واستخداماً؛ إذ يجد الطلاب صعوبة كبيرة عند تناول بعض الموضوعات التي تحتاج إلى قدر كبير من التخيل، أو لوقائع يصعب على الطالب التواجد في بيئتها الحقيقية مثل التفاعلات النووية أو الأجرام السماوية أو أعماق البحار أو غيرها [12]. كما أن المحاكاة تضع المتعلم في بعض المشاكل العلمية ثم تطلب منه تقديم الحلول المناسبة، حيث يكون دور البرنامج هو التفاعل مع استجابات المتعلم والتي غالباً ما تكون رقمية (من لوحة المفاتيح) تشير إلى الاستجابة التي يراها المتعلم. لذا تعتبر برامج المحاكاة بحق أكثر برامج الحاسوب استخداماً في حصص العلوم، وهذا يرجع إلى طبيعتها الديناميكية، وقدرتها الفائقة على تمثيل الواقع لكثير من الظواهر العلمية [13].

والهدف الأساس من استخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية هو اكتساب المتعلم، نموذجاً (تصوراً) عقلياً للموضوع الحقيقي أو الظاهرة الطبيعية وذلك من خلال التطبيق الخلاق ومعالجة هذا النموذج واختباره، وتحقيق هذه الإمكانية (التعلم بالاكتشاف ومعالجة المعلومات المكتسبة) هو ما يميز طريقة المحاكاة عن طريقة التعلم الذاتي الخالص [14].

وبالرغم من انتشار استخدام المحاكاة الحاسوبية وأهميتها في

## 2. مشكلة الدراسة

من خلال عمل الباحثين في مجال تدريس مادة الفيزياء لأكثر من عشر سنوات لاحظوا أن هناك صعوبة كبيرة لدى الطلاب في التعامل مع المسائل الفيزيائية كما أن هناك ضعفاً واضحاً في استخراج المعطيات من المسائل وتطبيق القوانين وإيجاد الناتج النهائي للمسائل، ولقلة الدراسات في هذا المجال؛ فإن البحث الحالي سيحاول التعرف على أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

### أ. أسئلة الدراسة

1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية البعدي؟

2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء البعدي؟

3- هل توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية البعدي حسب المستوى الدراسي (فوق المتوسط، دون المتوسط)؟

4- هل توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء البعدي حسب المستوى الدراسي (فوق المتوسط، دون المتوسط)؟

### ب. أهداف الدراسة

في ضوء مشكلة الدراسة فإن الدراسة الحالية تهدف إلى تحقيق الأهداف التالية:

- 1- التعرف على أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.
- 2- التعرف على أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية

التعليم إلا أن الدراسات التي أجريت في هذا المجال محدودة جداً خاصة في اليمن؛ حيث لم يجد الباحثون إلا ثلاث دراسات فقط تعرضت لموضوع المحاكاة الحاسوبية أجريت في اليمن والتي تمحورت حول أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في التحصيل والاتجاهات بالإضافة إلى استقصاء الاتجاهات نحو الفيزياء [11,15,16].

ويواجه الطلبة صعوبة في مادة الفيزياء لكثرة مسائلها وتعدد تطبيقاتها وأنشطتها العملية وصعوبة إجراء بعض التطبيقات في غرفة الفصل، وقد بين الحميدي [17] وجود تدنٍ في التحصيل العلمي في جميع المواد بشكل عام، وفي مادة الفيزياء بشكل خاص حيث يعتبرها الطلاب بأنها ألغاز لأنها أكثر تجريداً.

ويؤكد عبد السلام [18] أن أساليب التدريب على مهارات حل المسائل الفيزيائية قد أثبتت فعاليتها في تطبيق المفاهيم الفيزيائية والتدريب على أسلوب البحث العلمي، وأن ضعف أداء التلاميذ في مهارات حل المسألة الفيزيائية قد لا يرجع بالضرورة إلى قصور في قدراتهم الذاتية، وإنما يرجع في جزء كبير منه إلى القصور في المعالجة التدريسية والأساليب المستخدمة، وقد يعزى ذلك إلى سوء فهم المعلم لمعنى مهارة حل المسائل الفيزيائية، كما أكد ليبب [19] على ضرورة إدراك المعلم أن حل المسائل ليست عملية آلية يدرّب عليها التلاميذ بل هي مواقف لتدريب التلاميذ على عملية التفكير الرياضي والاستدلال المنطقي المبني على قوة التنبؤ وإدراك العلاقة بين المتغيرات، وعلى ذلك ينبغي ألا يتصور المعلم أن مهمته تنتهي بإعداد مجموعة من المسائل يعطيها لتلاميذه ويتابع حلهم لها ويصحح أخطاءهم فيها، ولكن ينبغي أن يتأكد من أن كل إجراء من الإجراءات السابقة يساهم في تحقيق الهدف الأساس الخاص بتدريب التلاميذ على عمليات حل المسائل الفيزيائية، وفي ضوء ذلك يرى الباحثون أهمية بناء استخدام طريقة تدريس حديثة تعتمد على المحاكاة الحاسوبية لتنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لطلاب الصف الثاني الثانوي.

يعرفها سيد [20] على أنها: "تقديم مواقف تعليمية للمتعلم شبيهة في خصائصها ببنياتها الأصلية بحيث لا يترتب على إجرائها أية خطورة على المتعلم أو على المؤسسة أو المكان الذي يجري فيه التعليم".

ويبرز تعريف إسماعيل [21] بعضاً من خصائص المحاكاة الحاسوبية؛ حيث يعرفها على أنها: "برامج حاسوبية تتصف بالديناميكية والتفاعلية مع مستخدميها، يتم تصميمها كنموذج مماثل لأصل المعلومات والتجارب التعليمية ليدرسها الطلاب من خلال المشاركة واكتشاف جوانب المعلومات".

وقد أسهب شاكرا [22] في تعريف المحاكاة الحاسوبية حيث ذكر بأنها "نوع متقدم من البرامج التعليمية الحاسوبية، يختص بتمثيل وتقليد السلوك أو الظاهرة تقليداً دقيقاً، ويقدم الأحداث والإجراءات بشكل اصطناعي يراعى فيه التبسيط والسهولة، ويعطى المتعلم فرصة للتحكم في هذه الأحداث من حيث إمكانية تكرارها أو زمن حدوثها، وبذلك يمكن للمتعلم أن ينغمس في الموقف التعليمي من خلال تعدد وتنوع الوسائل التعليمية الحاسوبية، بالإضافة إلى تعدد واجهات تفاعل المتعلم مع البرنامج".

ويستخلص الباحثون مما سبق، أن المحاكاة الحاسوبية هي: برامج حاسوبية تفاعلية تتسم بالتشويق والإثارة يتم تصميمها بدقة عالية ومن خلال أدوات متطورة لتحاكي المفاهيم العلمية والتجارب العملية وتجعل الطالب معاشاً لها ومنغمساً خلالها حيث يمكنه التحكم في متغيراتها وملاحظة نتائجها متخظياً خطورة تطبيقها أو استحالة عملها.

ويعرف الباحثون المحاكاة الحاسوبية إجرائياً بأنها برامج حاسوبية تفاعلية في وحدتي الكهرباء والمغناطيسية لطلاب الصف الثاني الثانوي تعرض المادة العلمية والتجارب العملية بطريقة تعتمد على ما يختاره الطالب من مدخلات ومتغيرات، ويعرض النتائج والاحتمالات الممكنة الحدوث، كما يقدم حلولاً ونصائح وأسئلة تفاعلية تعزز من تعلم الطلاب.

- مهارة حل المسائل الفيزيائية: (Physics Problems)

مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي ذوي المستوى فوق المتوسط وذوي المستوى دون المتوسط.

3- التعرف على أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في اتجاهات طلاب الصف الثاني الثانوي نحو مادة الفيزياء.

4- التعرف على أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في اتجاهات طلاب الصف الثاني الثانوي ذوي المستوى فوق المتوسط وذوي المستوى دون المتوسط.

### ج. أهمية الدراسة

تتمثل أهمية البحث الحالي في الآتي:

- يكتسب البحث الحالي أهميته من أهمية استخدام الحاسوب في تدريس المواد العلمية بالمرحلة الثانوية.

- استقصاء أثر استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية حديثة في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية واتجاهات الطلاب نحو مادة الفيزياء.

- من شأن البحث الحالي لفت اهتمام القائمين على تطوير مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية إلى تضمين المحاكاة الحاسوبية في أنشطة التدريس.

- يمثل البحث إضافة جديدة إلى البحوث في مجال استخدام الحاسوب في التعليم والذي يثري البحث العلمي.

- تمثل أدوات الدراسة التي قام الباحثون بتصميمها إضافة جديدة للبحث العلمي ستفيد الباحثين في هذا المجال.

### د. حدود الدراسة

يقتصر هذا البحث على الآتي:

- طلاب الصف الثاني الثانوي في مجموعة الدراسة للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2007-2008م في مدرستي معاذ بن جبل والحسين بن علي بجنوب محافظة صنعاء.

- الوجدتين الثامنة والتاسعة " الكهرباء والمغناطيسية " من مادة الفيزياء للعام الدراسي 2007-2008م، لطلاب الصف الثاني الثانوي في الجمهورية اليمنية.

### هـ. مصطلحات الدراسة

- المحاكاة الحاسوبية (Computer Simulation)

Solving Skill) يعرفها السيد علي [23] بأنها "مجموعة الخطوات والإجراءات التعليمية والتعلمية التي يقوم بها كل من المعلم والطالب بشكل متتابع لتدريس وحل المسائل بغية تحقيق نتائج التعلم".

وتعرفها المالك [24] بأنها "مجموعة المهارات العقلية التي يقوم بها الطالب أثناء حل المشكلات الفيزيائية من بداية الحل حتى الوصول إلى النتائج النهائية".

ويعرفها الباحثون بأنها مهارة حسابية ذهنية تحتوي على أربع مهارات رئيسية وعدد من المهارات الفرعية المندرجة تحت كل مهارة رئيسية تكوّن في مجملها مهارة حل المسائل الفيزيائية. ويعرف الباحثون مهارة حل المسائل الفيزيائية إجرائياً بأنها مجموع الدرجات التي يحصل عليها طلاب الصف الثاني الثانوي في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية الذي أعد لهذا الغرض، والذي يحتوي على أربع مهارات رئيسية تتفرع عنها خمس عشرة مهارة فرعية.

- الصف الثاني الثانوي: (Second Class in Secondary Schools)

"هو الصف الثاني وقبل الأخير من مرحلة التعليم الثانوي ويأتي بعد إكمال المرحلة الأساسية ويمثل السنة الحادية عشرة من سنوات الدراسة في نظام التعليم العام (أساسي وثانوي)" [16].

- الاتجاه نحو مادة الفيزياء: (Attitudes Towards Physics)

يعرف الاتجاه نحو مادة الفيزياء بأنه "محصلة استجابات الطالب نحو مادة الفيزياء، ويسهم في تحديد حرية الطالب المستقلة تجاه الفيزياء من حيث القبول أو المعارضة" [25]، ويعرف زيتون [26] الاتجاه بأنه "شعور الفرد (إيجاباً أو سلباً) نحو أمر ما أو موضوع ما، وبالتالي يعبر عن الموقف النسبي للفرد المتعلم من قيمة ما، كأن يؤمن بالصدق ويوافق عليه بشدة"، أما المخزومي [27] فقد عرفت الاتجاه بأنه "الاستعداد

والميل نحو العمل والاستجابة بشكل معين عندما يجابه المرء مثيراً معيناً".

ويعرف الباحثون الاتجاه نحو مادة الفيزياء بأنه عبارة عن شعور الطالب سواء كان إيجابياً أو سلبياً نحو مادة الفيزياء، والذي ينعكس على استجاباته وانفعالاته وميوله نحو مادة الفيزياء.

ويعرف الباحثون الاتجاه نحو مادة الفيزياء إجرائياً بأنه مجموع الدرجات التي يحصل عليها طلاب الصف الثاني الثانوي من خلال مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء الذي أعد لغرض البحث.

### 3. الطريقة والإجراءات

#### أ. منهج الدراسة

قام الباحثون باستخدام المنهج التجريبي المسمى بمنهج المجموعات المتكافئة، حيث يتم اختيار مجموعتين متكافئتين إحداها تجريبية والأخرى ضابطة.

وقد تم تقسيم العينة في هذا البحث إلى مجموعتين:

1. مجموعة تجريبية تم تدريسها باستخدام المحاكاة الحاسوبية.

2. مجموعة ضابطة تم تدريسها بالطريقة التقليدية.

حيث قام الباحثون بالتأكد من تكافؤ المجموعتين بمقارنة متوسط درجات الطلاب في المحصلة الشهرية لمادة الفيزياء، وتم حساب المتوسط والانحراف المعياري لدرجات الطلاب في اختبار الفيزياء لكل مجموعة على حدة، وللمقارنة بين المتوسطات تم استخدام الاختبار التائي (t-test) كما في الجدول (1)، وللتأكد من تجانس التباين بين المجموعتين تم استخدام اختبار ليفين (Levene) حيث كانت قيمة اختبار ليفين للتجانس هي 2.508 بواقع دلالة 0.117 وهي أكبر من مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) مما يؤكد تجانس التباين للمجموعتين.

جدول 1

نتائج اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لاختبار دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في درجات اختبار المحصلة الشهرية لمادة الفيزياء

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
التجريبية	41	12.9268	3.04459	75	- 0.156	0.877	غير دالة إحصائياً
الضابطة	36	13.0278	2.57999				

الحاسوبية فيها بدون عوائق. كما أن هناك صعوبة لدى الباحثين في التطبيق في مدرسة أخرى لالتزامهم بجدول حصص لا يمكنهم التخلي عنه. ولا توجد فيها إلا شعبة واحدة للصف الثاني الثانوي؛ لذا فقد تم اختيار هذه الشعبة لتكون مجموعة تجريبية، وكان عدد طلاب المجموعة التجريبية (41) طالباً.

- تم حصر المدارس الثانوية في منطقة حريز وبيت وبس وبيت سبطان وقرية حدة بجنوب محافظة صنعاء والتي تمثل مجتمعاً متجانساً من حيث البيئة الاجتماعية ونوعية الطلاب، ومن ثم تم اختيار مدرسة الحسين بن علي الثانوية بطريقة عشوائية بسيطة عن طريق القرعة حتى يكون هناك أكبر قدر ممكن من التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

وتم اختيار إحدى شعب المدرسة لتكون مجموعة ضابطة بطريقة عشوائية بسيطة أيضاً، وكان عدد طلاب المجموعة الضابطة (36) طالباً.

#### هـ. أدوات الدراسة

قام الباحثون بتصميم برنامج المحاكاة الحاسوبية لتدريس وحدتي الكهرباء والمغناطيسية، كما قاموا ببناء أداتين لتطبيق دراستهم هي:

1- مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية.

2- مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء.

أولاً: تصميم برنامج المحاكاة الحاسوبية:

قام الباحثون بتصميم برنامج حاسوبي لتدريس وحدتي الكهرباء والمغناطيسية باستخدام المحاكاة الحاسوبية مراعين الخطوات العلمية الصحيحة لحل المسائل الفيزيائية. ولتصميم هذا البرنامج اتبع الباحثون الخطوات الآتية:

(1) تحديد وحدتين دراسيتين من منهج الفيزياء للصف الثاني

يتضح من الجدول عدم وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين في اختبار المحصلة الشهرية لمادة الفيزياء والذي اعتمد عليه الباحثون في قياس تكافؤ المجموعتين قبلياً. وقد قام الباحثون باستخدام درجات اختبار المحصلة الشهرية لمادة الفيزياء للأسباب الآتية:

1- صعوبة استخدام مقياس مهارة حل المسائل قبلياً لأن الطلاب لم يدرسوا وحدتي الكهرباء والمغناطيسية حتى ذلك الحين، حيث سيلجأ الطلاب إلى التخمين.

2- انتقال الأثر؛ حيث قد يتذكر الطالب بعض فقرات مقياس مهارة حل المسائل.

3- قد يركز مدرس المادة على فقرات مقياس مهارة حل المسائل عند تدريسه للطلاب مما يعطي نتائج خاطئة.

#### ب. متغيرات الدراسة

المتغير المستقل هو: التدريس باستخدام المحاكاة الحاسوبية.

المتغيرات التابعة هي:

- مهارة حل المسائل الفيزيائية.

- الاتجاه نحو مادة الفيزياء.

#### ج. مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي في مدارس جنوب محافظة صنعاء للعام الدراسي 2007-2008م.

#### د. عينة الدراسة

تم اختيار مدرستين ثانويتين من مدارس محافظة صنعاء وذلك كما يلي:

- تم اختيار مدرسة معاذ بن جبل الثانوية مجموعة تجريبية بطريقة قصدية نظراً لكون الباحث الرئيس مدرساً فيها لمادة الفيزياء؛ حيث يمكن تطبيق التدريس باستخدام المحاكاة

الثانوي، وقد وقع الاختيار على وحدتي الكهرباء والمغناطيسية؛ لما تحتويه من مسائل فيزيائية يجد الطالب صعوبة في تصورها وحلها.

(2) مراجعة بعض الأدبيات والدراسات والأبحاث السابقة التي تناولت موضوع المحاكاة الحاسوبية.

(3) الاطلاع على برامج حاسوبية تم تصميمها لتدريس مواد العلوم عموماً ومادة الفيزياء خصوصاً.

(4) الاطلاع على دراسات حول أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس مواد العلوم عموماً ومادة الفيزياء خصوصاً والاستفادة منها.

(5) تحديد المفاهيم الفيزيائية في كل موضوع في الوحدتين.

(6) تحديد المسائل الفيزيائية المتعلقة بكل مفهوم.

(7) تحديد ما سيتم عرضه بالمحاكاة الحاسوبية لكل مفهوم.

(8) تحديد ما سيتم عرضه بالمحاكاة الحاسوبية لكل مسألة.

(9) إعداد البرنامج بصورته الأولية قبل تحكيمه.

(10) عرض البرنامج على محكمين متخصصين في مجالي تدريس الفيزياء والحاسوب والأخذ بالملاحظات وعمل التعديلات.

(11) إخراج البرنامج في صورته النهائية.

ثانياً: بناء مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية:

لبناء هذا المقياس قام الباحثون باتباع الخطوات الآتية:

(1) مراجعة بعض الأدبيات والدراسات والأبحاث السابقة التي تناولت موضوع مهارة حل المسائل الفيزيائية.

(2) تقسيم مهارة حل المسائل الفيزيائية إلى مهارات أساسية ومهارات فرعية، وتعريف كل مهارة، حيث تم الأخذ بمراحل وخطوات ومهارات حل المسائل السابق ذكرها في الإطار النظري.

(3) عمل استمارة تحكيم تحتوي المهارات الأساسية والفرعية لمهارة حل المسائل الفيزيائية، وعرضها على محكمين متخصصين في مجالي تدريس الفيزياء والرياضيات لتحكيمها، وذلك لحذف المهارات الفرعية غير المتضمنة في منهج الصف الثاني الثانوي، أو إضافة مهارات فرعية أخرى لم يرد ذكرها، وبعد التحكيم تم حذف ست مهارات فرعية والاكتفاء بخمس عشرة مهارة فرعية رأى المحكمون مناسبتها لمنهج الصف الثاني الثانوي.

(4) تم بناء مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية في صورته الأولية، حيث احتوى المقياس على إحدى وعشرين مسألة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم عرضه على المحكمين لتحكيمه، وقد اقترحوا تغيير صيغة الأسئلة لتقيس المهارات المطلوبة لأن الصورة الأولية عبارة عن اختبار تحصيلي.

(5) تم إخراج المقياس في صورته النهائية، حيث وضعت ست مسائل تتضمن المهارات الفرعية الخمس عشرة التي اتفق عليها المحكمون مسبقاً، ووضعت درجة واحدة لكل مهارة يقيسها السؤال ليصبح مجموع درجات المقياس 69 درجة. وتم توزيع الدرجات على الأسئلة حسب المهارات كما في الجدول (2):

جدول 2

يبين المهارات الرئيسية والفرعية المتضمنة في أسئلة المقياس

م	المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية	رقم السؤال	س1	س2	س3	س4	س5	س6
1	فهم المسألة	كتابة المعطيات	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		استخراج المطلوب	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		التمثيل بالرسم	✓	✓					
4		الاستخراج من الرسم	✓						
5	التخطيط لحل المسألة	تجزئ المسألة	✓	✓	✓				
6		كتابة القانون	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7		اشتقاق القانون	✓	✓	✓				
8	تنفيذ خطة الحل للمسألة	كتابة الوحدات	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



9	تحويل الوحدات	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	التعويض في القانون	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	تنفيذ العمليات	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	إيجاد الناتج	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	إيجاد وحدة الناتج	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	التحقق من صحة حل	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	المسألة	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- (6) التأكد من صدق المقياس: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرائق تدريس العلوم، لتحكيمه علمياً وتربوياً من حيث وضوح الفقرات، وانتمائها للمجال، ووضوح صياغتها، وتعديل بعض الأسئلة وإخراج الاختبار في صورته النهائية.
- (7) قياس ثبات المقياس: تم قياس ثبات المقياس عن طريق تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب مدرسة علي بن أبي طالب بمنطقة حريز بمحافظة صنعاء، وكان عددهم (35) طالباً، وقد تم قياس الثبات على مستوى المقياس ككل، وعلى مستوى كل مهارة رئيسية على حدة. وقد استخدم الباحثون برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS) وقام بحساب معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات وكانت النتائج كما في الجدول (3):

### جدول 3

#### يوضح ثبات مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية

م	المهارات الرئيسية	عدد الفقرات	قيمة معامل ألفا كرونباخ
1	فهم المسألة	15	0.7383
2	التخطيط لحل المسألة	10	0.7004
3	تنفيذ خطة الحل للمسألة	32	0.8989
4	التحقق من صحة حل المسألة	12	0.6425
	الثبات الكلي للمقياس	69	0.9389

- كما هو موضح بالجدول (8) فإن الثبات الكلي للمقياس هو 0.9389 وهذه قيمة ممتازة ومؤشر قوي على ثبات المقياس.
- (8) تحديد زمن المقياس: تم تحديد زمن المقياس بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب للإجابة عن أسئلة المقياس، وتم حساب متوسط الزمن كما يلي:
- متوسط الزمن = (الزمن الذي استغرقه أول طالب + الزمن الذي استغرقه آخر طالب) ÷ 2
- متوسط الزمن =  $\frac{30 + 50}{2} = \frac{80}{2} = 40$  دقيقة
- ويتضح مما سبق أن الزمن المناسب لتطبيق مقياس المهارة على الطلاب هو 40 دقيقة.
- ثالثاً: بناء مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء.
- لبناء هذا المقياس قام الباحثون باتباع الخطوات الآتية:
- (1) مراجعة بعض الأدبيات والدراسات والأبحاث السابقة التي تناولت موضوع الاتجاه عموماً والاتجاه نحو مادة الفيزياء خصوصاً.
- (2) وضع صورة أولية لمقياس الاتجاه، حيث قام بتقسيم مقياس الاتجاه إلى خمسة مجالات، ويحتوي على 44 فقرة موزعة على المجالات الخمسة.
- (3) صياغة فقرات كل مجال صياغة مناسبة.
- (4) وتم توزيع فقرات المقياس على المجالات الخمسة كما في الجدول رقم (9) الآتي:

#### جدول 4

يبين مجالات مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء وفقرات كل مجال

المجال	عنوان المجال	أرقام فقرات كل مجال
الأول	مادة الفيزياء بشكل عام	1, 2*, 3, 4*, 6, 7, 13*
الثاني	معلم الفيزياء وطريقة التدريس	9, 10, 11*, 12, 15, 16
الثالث	تنمية التفكير العلمي وحل المشكلات	5, 8*, 14, 24*, 25, 26*, 27
الرابع	كتاب الفيزياء	17*, 18, 19
الخامس	العمل في مجال الفيزياء	20*, 21, 22, 23

(\*) الفقرات السالبة

(8) قياس ثبات المقياس: تم قياس ثبات المقياس عن طريق تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب مدرسة علي بن أبي طالب بمنطقة حزيز بمحافظة صنعاء، وكان عددهم (35) طالباً، وقد تم قياس الثبات على مستوى المقياس ككل، وعلى مستوى كل مجال على حدة. وقد استخدم الباحثون برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS) وقام بحساب معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات وكانت النتائج كالآتي:

(5) استخدام المقياس الخماسي (ليكرت) في صياغة المقياس.  
(6) التأكد من صدق المقياس: قام الباحثون بعرض مسودة مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء في صورته الأولية على محكمين متخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم لغرض تحكيمها.  
(7) تم تعديل المقياس حسب مقترحات المحكمين وحذف الفقرات غير المناسبة وإضافة الفقرات المقترحة من قبل المحكمين.

#### جدول 5

يوضح ثبات مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء

المجال	عنوان المجال	عدد الفقرات	قيمة معامل ألفا كرونباخ
1	مادة الفيزياء بشكل عام	7	0.7704
2	معلم الفيزياء وطريقة التدريس	6	0.5599
3	تنمية التفكير العلمي وحل المشكلات	7	0.5188
4	كتاب الفيزياء	3	0.2367
5	العمل في مجال الفيزياء	4	0.6165
	الثبات الكلي للمقياس	27	0.8576

على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تغيير ترتيب الفقرات.  
تطبيق الدراسة:

حاول الباحثون إيجاد مدرسة ثانوية في محافظة صنعاء يتوافر بها معمل حاسوب ليتم تطبيق الدراسة بها ولكنهم لم يجدوا إلا مدرسة واحدة تقتصر على المرحلة المتوسطة والصف الأول الثانوي وليس بها صف للثاني الثانوي. كما وجدوا صعوبة في إقناع مدرسي الفيزياء في هذه المدارس ليدرسوا الطلاب بالحاسوب لأسباب لم تكن واضحة. ولذا فقد قام الباحثون بتدريس المجموعة التجريبية بأنفسهم وواجهوا الصعوبات التالية:

(9) تحديد زمن المقياس: تم تحديد زمن المقياس بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول طالب وآخر طالب للإجابة عن أسئلة المقياس، وتم حساب متوسط الزمن كما يلي:  
متوسط الزمن = (الزمن الذي استغرقه أول طالب + الزمن الذي استغرقه آخر طالب) ÷ 2  
متوسط الزمن =  $\frac{20 + 38}{2} = 29$  دقيقة  
ويتضح مما سبق أن الزمن المناسب لتطبيق مقياس الاتجاه على الطلاب هو 29 دقيقة.  
(10) توزيع مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء في صورته النهائية

مدرس الفيزياء في مدرسة الحسين بن علي بتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية في نفس الفترة الزمنية. وقد طبقت على المجموعتين أدوات البحث حسب الإجراءات الآتية:

(1) الاعتماد على درجات محصلة الطلاب الشهرية للتأكد من تكافؤ المجموعتين من حيث التحصيل الدراسي السابق في مادة الفيزياء لعدم القدرة على تطبيق مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية قبلياً للأسباب المذكورة سالفاً.

(2) التأكد من تكافؤ اتجاهات الطلاب نحو مادة الفيزياء قبلياً؛ حيث تم تطبيق مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء قبلياً على المجموعتين قبل بدء تدريس الوجدتين، وذلك حتى يتم مقارنة نتائج المجموعتين للتأكد من أن اتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء متقاربة، وقد تم استخدام الاختبار التائي (T-test) لمعرفة الفروق بين المجموعتين كما هو في الجدول التالي:

1. عدم وجود أجهزة حاسوب أو جهاز عرض البيانات (Data Show)، حيث قام الباحثون بتوفيرها وإحضارها يومياً مدة تطبيق البحث.

2. انقطاع الكهرباء في المدرسة ومعظم الأحياء في محافظة صنعاء لمدة ساعتين إلى ثلاث ساعات أثناء وقت الدوام الرسمي، وقد تغلب الباحثون على هذه الإشكالية بتوفير جهاز محول للتيار من تيار مستمر (بطارية السيارة) إلى تيار متردد لتشغيل الأجهزة.

3. توفير قاعة دراسية مناسبة تتسع لجميع طلاب المجموعة التجريبية بحيث يستطيع كل طالب مشاهدة شاشة العرض والقيام بالتطبيق العملي على المحاكاة الحاسوبية.

وقد قام الباحثون بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام المحاكاة الحاسوبية لمدة خمسة أسابيع بواقع أربع حصص أسبوعياً في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2007-2008م، وقام

#### جدول 6

اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في الاتجاه بين المجموعتين حسب التطبيق القبلي

المجال	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (T)	مستوى الدلالة	الدالة اللفظية
الأول	تجريبية قبلي	41	3.6620	0.73176	75	2.669	0.009	دالة
	ضابطة قبلي	36	3.1825	0.84454				
الثاني	تجريبية قبلي	41	3.6260	0.62337	75	-0.339	0.735	غير دالة
	ضابطة قبلي	36	3.6759	0.66660				
الثالث	تجريبية قبلي	41	3.7456	0.68326	75	0.210	0.834	غير دالة
	ضابطة قبلي	36	3.7143	0.61753				
الرابع	تجريبية قبلي	41	3.2276	0.82138	75	-0.800	0.426	غير دالة
	ضابطة قبلي	36	3.3796	0.84385				
الخامس	تجريبية قبلي	41	3.3293	0.72119	75	-0.519	0.605	غير دالة
	ضابطة قبلي	36	3.4236	0.87387				
المقياس ككل	تجريبية قبلي	41	3.5781	0.52782	75	0.717	0.476	غير دالة

حيث تم وضع نسبة 70% كحد فاصل بين المستويين في درجات المحصلة الشهرية لمادة الفيزياء، وتم احتساب نسبة 70% فما فوق للمستوى فوق المتوسط، وما دون 70% للمستوى دون المتوسط. وقد تم توضيح أعداد طلاب كل مستوى في كل مجموعة في الجدول الآتي:

كما يظهر في الجدول (6) فإنه لا توجد فروق دالة إحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه ككل، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في الاتجاه نحو مادة الفيزياء.

(3) تصنيف الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة حسب المستوى الدراسي إلى قسمين (فوق المتوسط، دون المتوسط)؛

جدول 7

يوضح أعداد الطلاب لكل مستوى في المجموعة التجريبية والضابطة

المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية	المستوى
16	20	فوق المتوسط
20	21	دون المتوسط
36	41	الإجمالي

(4) تدريس الوجدتين الدراسيتين قيد البحث للمجموعتين، حيث درست المجموعة التجريبية بطريقة المحاكاة الحاسوبية، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

5. النتائج ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية البعدي؟

(5) تطبيق مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية على المجموعتين بعدياً.

(6) تطبيق مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء على المجموعتين بعدياً.

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المهارات الرئيسة الأربع والمهارات الفرعية الخمس عشرة، لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم تطبيق اختبار (T-test) لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في نتائج مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية، وكانت النتائج كما في الجدول (7):

(7) تصحيح مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية، وإدخال البيانات إلى برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS)

(8) تصحيح مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، وإدخال البيانات إلى برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS)

(9) معالجة نتائج كل من مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء إحصائياً باستخدام برنامج

جدول 8

نتائج الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في المهارات بين المجموعتين

م	المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
1	فهم المسألة	كتابة المعطيات	تجريبية	41	5.5122	0.97780	75	2.995	0.004	دالة إحصائياً
		المطلوب	ضابطة	36	4.7778	1.17379				
2		استخراج	تجريبية	41	4.3415	1.33435	64.021	2.994	0.004	دالة إحصائياً
		التمثيل بالرسم	ضابطة	36	3.2500	1.79483				
3		استخراج من الرسم	تجريبية	41	0.8780	0.33129	61.214	2.225	0.030	دالة إحصائياً
		مهاره فهم المسألة ككل	ضابطة	36	0.6667	0.47809				
4		تجزئ	تجريبية	41	1.9024	0.30041	55.354	3.880	0.000	دالة إحصائياً
		التخطيط لحل المسألة	ضابطة	36	1.5278	0.50631				
5		كتابة القانون	تجريبية	41	12.6341	2.07070	62.28	4.138	0.000	دالة إحصائياً
			ضابطة	36	10.2222	2.90921				
6			تجريبية	41	1.0000	0.74162	75	4.614	0.000	دالة إحصائياً
			ضابطة	36	0.2778	0.61464				
			تجريبية	41	3.3902	1.62601	75	5.570	0.000	دالة إحصائياً
			ضابطة	36	1.5278	1.25325				

7	اشتقاق القانون	تجريبية	41	0.4146	0.49878	49.898	4.678	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	0.0278	0.16667				
	مهارة التخطيط للحل ككل	تجريبية	41	4.8049	2.41060	72.53	6.242	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.8333	1.74847				
8	تنفيذ خطة الحل للمسألة	تجريبية	41	5.1707	0.99756	75	2.232	0.029	دالة إحصائية
		ضابطة	36	4.6111	1.20185				
9	تحويل الوحدات	تجريبية	41	0.8293	0.54325	68.585	1.789	0.078	غير دالة
		ضابطة	36	0.5833	0.64918				
10	التعويض في القانون	تجريبية	41	4.1707	1.82897	75	5.957	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.7778	1.67522				
11	تنفيذ العمليات	تجريبية	41	3.0244	1.85051	72.436	4.482	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.3889	1.33690				
12	إيجاد الناتج	تجريبية	41	2.6585	1.79736	61.974	4.640	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.1667	0.94112				
13	إيجاد وحدة الناتج	تجريبية	41	2.0732	1.53932	73.621	2.746	0.008	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.2222	1.17379				
	مهارة تنفيذ خطة الحل ككل	تجريبية	41	17.9268	6.90069	75	4.944	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	10.7500	5.66884				
14	التحقق من صحة الحل	تجريبية	41	3.1951	1.79192	70.859	5.701	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.2222	1.22150				
15	التأكد من الحل	تجريبية	41	1.5366	1.34346	59.819	3.438	0.001	دالة إحصائية
		ضابطة	36	0.7222	0.65949				
	مهارة التحقق من صحة الحل ككل	تجريبية	41	4.7317	2.78410	65.26	5.462	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	1.9444	1.60258				
	جميع المهارات	تجريبية	41	40.0976	12.59128	75	5.667	0.000	دالة إحصائية
		ضابطة	36	24.7500	10.95804				

ومن هذه النتائج يتضح للباحث أن تدريس وحدتي الكهرباء والمغناطيسية باستخدام برنامج المحاكاة الحاسوبية ساهم في تحسين مستوى طلاب المجموعة التجريبية في مهارة حل المسائل الفيزيائية بشكل كبير.

#### النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء البعدي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع مجالات مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم تطبيق اختبار (T-test) لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (t) دالة لجميع المهارات الرئيسية لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح أيضاً أن قيمة (t) دالة لجميع المهارات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية ما عدا المهارة التاسعة وهي (مهارة تحويل الوحدات)؛ حيث جاءت غير دالة بالرغم من أن متوسط المجموعة التجريبية لهذه المهارة أكبر من متوسط المجموعة الضابطة. ويعزو الباحثون ذلك إلى تركيز المعلمين على تحويل الوحدات في المسائل المعطاة للطلاب وحرصهم على تحويل الوحدات بشكل عام.

ويظهر أيضاً في الجدول عند المقارنة بين المجموعتين في مهارة حل المسائل الفيزيائية (جميع المهارات)، أن قيمة (t) دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )

الضابطة والتجريبية في نتائج مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي:

جدول 9

اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في الاتجاه بين المجموعتين حسب التطبيق البعدي

المجال	عنوان المجال	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
الأول	مادة الفيزياء بشكل عام	تجريبية بعدي	41	3.9756	0.53634	59.463	4.995	0.000	دالة *
		ضابطة بعدي	36	3.1825	0.80928				
الثاني	معلم الفيزياء وطريقة التدريس	تجريبية بعدي	41	4.1179	0.53909	75	4.505	0.000	دالة *
		ضابطة بعدي	36	3.5185	0.62840				
الثالث	تنمية التفكير العلمي وحل المشكلات	تجريبية بعدي	41	4.2892	0.54350	75	3.925	0.000	دالة *
		ضابطة بعدي	36	3.7778	0.59975				
الرابع	كتاب الفيزياء	تجريبية بعدي	41	3.4797	0.76394	75	.195	.846	غير دالة
		ضابطة بعدي	36	3.4444	0.82424				
الخامس	العمل في مجال الفيزياء	تجريبية بعدي	41	3.7561	0.71477	75	1.916	.059	غير دالة
		ضابطة بعدي	36	3.4236	0.80804				
	جميع المجالات	تجريبية بعدي	41	4.0009	0.44014	75	4.535	0.000	دالة *
		ضابطة بعدي	36	3.4763	0.57290				

\* دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )

المجال الخامس يساوي (3.7561) أما الضابطة فيساوي

(3.4236) وهذا يدل على وجود فرق لصالح المجموعة التجريبية.

#### النتائج المتوقعة بالسؤال الثالث:

- هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية البعدي حسب المستوى الدراسي (فوق المتوسط، دون المتوسط)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المهارات الرئيسية الأربع والمهارات الفرعية الخمس عشرة، لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة، على حسب المستويات (فوق المتوسط، دون المتوسط) كل على حدة.

وقد تم تطبيق اختبار (T-test) لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في نتائج مقياس مهارة حل المسائل الفيزيائية، للمستوى (فوق المتوسط) أولاً، والمستوى (دون المتوسط) ثانياً.

أولاً: كانت نتائج المستوى (فوق المتوسط) كالآتي:

يظهر من الجدول السابق أن هناك فروقاً دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في جميع مجالات مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء ما عدا المجالين الرابع والخامس، وتعزى هذه الفروق الدالة إحصائياً لاستخدام برنامج المحاكاة الحاسوبية في تدريس مادة الفيزياء لطلاب المجموعة التجريبية.

أما عدم وجود فروق دالة في المجالين الرابع والخامس، فيفسره الباحثون كما يلي:

• بالنسبة للمجال الرابع (كتاب الفيزياء) لم يحدث أي تغير في محتويات كتاب الفيزياء بعد تطبيق الدراسة، ولهذا يظهر تقارب شديد في متوسطات المجموعتين؛ حيث كان متوسط المجموعة التجريبية في المجال الرابع (3.4797) والضابطة (3.4444) ومستوى الدلالة (0.846).

• وبالنسبة للمجال الخامس (العمل في مجال الفيزياء) فإن تطبيق الدراسة قد أحدث تغييراً ملحوظاً في اتجاه طلاب المجموعة التجريبية ولكن لا يصل إلى حد وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )، ويظهر ذلك جلياً عند مقارنة المتوسطات؛ حيث إن متوسط المجموعة التجريبية في

جدول 10

نتائج اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في المهارات بين المجموعتين للمستوى (فوق المتوسط)

م	المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدالة اللفظية
1	فهم المسألة	كتابة المعطيات	تجريبية	20	5.7500	0.71635	34	2.314	0.027	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	5.0625	1.06262				
2		استخراج المطلوب	تجريبية	20	4.6000	1.23117	22.366	2.299	0.031	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	3.1875	2.19754				
3		التمثيل بالرسم	تجريبية	20	0.9000	0.30779	23.374	2.321	0.029	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	0.5625	0.51235				
4		استخراج من الرسم	تجريبية	20	1.9000	0.30779	23.750	1.927	0.066	غير دالة
		ضابطة	ضابطة	16	1.6250	0.50000				
		مهارة فهم المسألة ككل	تجريبية	20	13.1500	1.49649	19.330	2.881	0.009	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	10.4375	3.52077				
5		تجزئ المسألة	تجريبية	20	1.1500	0.74516	34	2.737	0.010	دالة *
		التخطيط لحل المسألة	ضابطة	16	0.4375	0.81394				
6		كتابة القانون	تجريبية	20	3.9500	1.50350	34	4.387	0.000	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	1.6875	1.57982				
7		اشتقاق القانون	تجريبية	20	0.5000	0.51299	28.747	3.349	0.004	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	0.0625	0.25000				
		مهارة التخطيط للحل ككل	تجريبية	20	5.6000	2.30332	34	4.431	0.000	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	2.1875	2.28674				
8	تنفيذ خطة الحل للمسألة	كتابة الوحدات	تجريبية	20	5.5000	0.76089	34	1.679	0.102	غير دالة
		ضابطة	ضابطة	16	4.9375	1.23659				
9		تحويل الوحدات	تجريبية	20	1.0000	0.56195	26.138	1.331	0.195	غير دالة
		ضابطة	ضابطة	16	0.6875	0.79320				
10		التعويض في القانون	تجريبية	20	4.8500	1.66307	34	5.016	0.000	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	1.8750	1.89297				
11		تنفيذ العمليات	تجريبية	20	3.4500	1.82021	34	3.443	0.002	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	1.5000	1.50555				
12		إيجاد الناتج	تجريبية	20	3.1500	1.98083	31.546	3.700	0.001	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	1.1875	1.16726				
13		إيجاد وحدة الناتج	تجريبية	20	2.6500	1.69442	34	1.855	0.072	غير دالة
		ضابطة	ضابطة	16	1.6250	1.58640				
		مهارة تنفيذ خطة الحل ككل	تجريبية	20	20.6000	6.80093	34	3.808	0.001	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	11.8125	6.97824				
14	التحقق من صحة الحل	ترتيب خطوات الحل	تجريبية	20	3.6500	1.81442	34	3.985	0.000	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	1.3125	1.66208				
15		التأكد من الحل	تجريبية	20	1.9500	1.53811	27.414	3.125	0.004	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	0.7500	0.68313				
		مهارة التحقق من صحة الحل ككل	تجريبية	20	5.6000	2.92719	34	4.111	0.000	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	2.0625	2.01556				
		جميع المهارات	تجريبية	20	44.9500	11.78078	34	4.343	0.000	دالة *
		ضابطة	ضابطة	16	26.5000	13.70645				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (t) دالة إحصائياً عند

\* دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )

مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ ) لجميع المهارات الرئيسية.

كما يتضح أيضاً أن قيمة (t) دالة إحصائياً لجميع المهارات الفرعية ما عدا المهارات: الرابعة (الاستخراج من الرسم)، والثامنة (كتابة الوحدات)، والتاسعة (تحويل الوحدات)، والثالثة عشر (إيجاد وحدة الناتج)، فهي غير دالة، ويفسر الباحثون سبب ذلك بأن ذوي المستوى (فوق المتوسط) في المجموعتين الضابطة والتجريبية لديهم إتقان لهذه المهارات في حل المسائل أتقنوها (11) الآتي:

### جدول 11

نتائج اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في المهارات بين المجموعتين للمستوى (دون المتوسط)

م	المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدالة اللفظية
1	فهم المسألة	كتابة المعطيات	تجريبية	21	5.2857	1.14642	39	1.979	0.055	غير دالة
		ضابطة	20	4.5500	1.23438					
2		استخراج المطلوب	تجريبية	21	4.0952	1.41084	39	1.777	0.083	غير دالة
		ضابطة	20	3.3000	1.45458					
3		التمثيل بالرسم	تجريبية	21	0.8571	0.35857	39	.852	0.400	غير دالة
		ضابطة	20	0.7500	0.44426					
4		استخراج من الرسم	تجريبية	21	1.9048	0.30079	30.479	3.454	0.002	دالة *
		ضابطة	20	1.4500	0.51042					
	مهارة فهم المسألة ككل		تجريبية	21	12.1429	2.43487	39	2.773	0.008	دالة *
			ضابطة	20	10.0500	2.39462				
5		تجزئ المسألة	تجريبية	21	0.8571	0.72703	29.852	3.960	0.000	دالة *
	التخطيط لحل المسألة		ضابطة	20	0.1500	0.36635				
6		كتابة القانون	تجريبية	21	2.8571	1.59015	39	3.548	0.001	دالة *
		ضابطة	20	1.4000	0.94032					
7		اشتقاق القانون	تجريبية	21	0.3333	0.48305	20	3.162	0.005	دالة *
		ضابطة	20	0.0000	0.00000					
	مهارة التخطيط للحل ككل		تجريبية	21	4.0476	2.31249	29.574	4.413	0.000	دالة *
			ضابطة	20	1.5500	1.14593				
8	تنفيذ خطة الحل للمسألة	كتابة الوحدات	تجريبية	21	4.8571	1.10841	39	1.446	0.156	غير دالة
		ضابطة	20	4.3500	1.13671					
9		تحويل الوحدات	تجريبية	21	0.6667	0.48305	39	1.071	0.291	غير دالة
		ضابطة	20	0.5000	0.51299					
10		التعويض في القانون	تجريبية	21	3.5238	1.77817	39	3.517	0.001	دالة *
		ضابطة	20	1.7000	1.52523					
11		تنفيذ العمليات	تجريبية	21	2.6190	1.82965	34.977	2.729	0.010	دالة *
		ضابطة	20	1.3000	1.21828					
12		إيجاد الناتج	تجريبية	21	2.1905	1.50396	29.571	2.827	0.008	دالة *
		ضابطة	20	1.1500	0.74516					
13		إيجاد وحدة الناتج	تجريبية	21	1.5238	1.16701	28.840	2.204	0.036	دالة *
		ضابطة	20	0.9000	0.55251					
	مهارة تنفيذ خطة الحل ككل		تجريبية	21	15.3810	6.11127	27.696	3.290	0.000	دالة *



				4.3637	9.9000	20	ضابطة			
14	التحقق من صحة ترتيب خطوات	تجريبية		1.70014	2.7619	21	ضابطة	الحل	الحل	دالة *
				0.74516	1.1500	20	ضابطة	التأكد من الحل		غير دالة
15				1.01419	1.1429	21	ضابطة			
				0.65695	0.7000	20	ضابطة			
	مهارة التحقق من صحة الحل ككل	تجريبية		2.42703	3.9048	21	ضابطة			دالة *
				1.22582	1.8500	20	ضابطة			
	جميع المهارات	تجريبية		11.80093	35.4762	21	ضابطة			دالة *
				8.26072	23.3500	20	ضابطة			

دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )

بينما نجد أن هناك فروق دالة إحصائياً في تسع مهارات فرعية لصالح المجموعة التجريبية في المستوى (دون المتوسط). ومن هذا نستنتج أن المستوى (فوق المتوسط) في المجموعة التجريبية استفاد بشكل أكبر من المستوى (دون المتوسط) في المجموعة التجريبية.

#### النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

- هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء البعدي حسب المستوى الدراسي (فوق المتوسط، دون المتوسط)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع المجالات الخمسة لمقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، على حسب المستويات (فوق المتوسط، دون المتوسط) كل على حدة. وقد تم تطبيق اختبار (T-test) لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في نتائج مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء، للمستوى (فوق المتوسط) أولاً، والمستوى (دون المتوسط) ثانياً. أولاً: كانت نتائج المستوى (فوق المتوسط) كما هي موضحة في الجدول (12):

جدول 12

نتائج اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في الاتجاهات بين المجموعتين للمستوى (فوق المتوسط)

المجال	عنوان المجال	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
الأول	مادة الفيزياء بشكل عام	تجريبية	20	4.0357	0.49677	22.829	3.253	0.004	دالة *
		ضابطة	16	3.2500	0.85794				
الثاني	معلم الفيزياء وطريقة التدريس	تجريبية	20	4.2500	0.41711	34	3.120	0.004	دالة *

				0.62212	3.7083	16	ضابطة		
الثالث	تنمية التفكير العلمي وحل المشكلات	تجريبية	20	0.56973	4.3857	20	تجريبية	دالة *	0.021
		ضابطة	16	0.62318	3.9018	16	ضابطة		2.429
الرابع	كتاب الفيزياء	تجريبية	20	0.81578	3.6333	20	تجريبية	غير دالة	0.709
		ضابطة	16	0.98107	3.5208	16	ضابطة		0.376
الخامس	العمل في مجال الفيزياء	تجريبية	20	0.75339	3.7125	20	تجريبية	غير دالة	0.862
		ضابطة	16	0.61046	3.6719	16	ضابطة		0.175
	جميع المجالات	تجريبية	20	0.44552	4.0815	20	تجريبية	دالة *	0.011
		ضابطة	16	0.60086	3.6134	16	ضابطة		2.685

\* دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )

اتجاهات الطلاب ستكون متقاربة لعدم حدوث تغير في الكتاب قبل التطبيق أو بعده، مما أدى إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية.

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (t) غير دالة للمجاليين الرابع والخامس، ودالة إحصائياً للمجالات الأولى والثاني والثالث لصالح المجموعة التجريبية.

• أما المجال الخامس وهو العمل في مجال الفيزياء فنجد أن الطلاب ذوي المستوى (فوق المتوسط) قد تحسنت اتجاهاتهم نحو العمل في مجال الفيزياء، ولكن لم يصل هذا التحسن إلى درجة وجود فروق دالة إحصائية، بالرغم من أن متوسط درجة اتجاه هذا المجال للتجريبية أكبر من متوسط درجة الضابطة.

ولكن بشكل عام فإن هناك فروقاً دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في المستوى (فوق المتوسط) عند حساب جميع المجالات.

ثانياً: كانت نتائج المستوى (دون المتوسط) كما هي موضحة في الجدول (13):

ويفسر الباحثون عدم وجود فروق دالة إحصائية في المجاليين الرابع والخامس كآلاتي:

• أما بالنسبة للمجال الرابع وهو الاتجاه نحو كتاب الفيزياء، فإن

### جدول 13

نتائج اختبار (T-test) لعينتين مستقلتين لدلالة الفروق في الاتجاهات بين المجموعتين للمستوى (دون المتوسط)

المجال	عنوان المجال	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
الأول	مادة الفيزياء بشكل عام	تجريبية	21	3.9184	0.57777	39	3.677	0.001	دالة *
		ضابطة	20	3.1286	0.78643				
الثاني	معلم الفيزياء وطريقة التدريس	تجريبية	21	3.9921	0.61796	39	3.270	0.002	دالة *
		ضابطة	20	3.3667	0.60601				
الثالث	تنمية التفكير العلمي وحل المشكلات	تجريبية	21	4.1973	0.51404	39	3.043	0.004	دالة *
		ضابطة	20	3.6786	0.57681				
الرابع	كتاب الفيزياء	تجريبية	21	3.3333	0.69921	39	- 0.230	0.820	غير دالة
		ضابطة	20	3.3833	0.69480				
الخامس	العمل في مجال الفيزياء	تجريبية	21	3.7976	0.69200	39	2.286	0.028	دالة *
		ضابطة	20	3.2250	0.90285				
	جميع المجالات	تجريبية	21	3.9242	0.43152	39	3.663	0.001	دالة *
		ضابطة	20	3.3667	0.53952				

\* دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha = 0.05$ )

والثاني والثالث والخامس لصالح المجموعة التجريبية.

وبشكل عام فإن هناك فروقاً دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية ذات المستوى (دون المتوسط) عند حساب

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (t) غير دالة إحصائياً للمجال الرابع (كتاب الفيزياء)، ودالة إحصائياً للمجالات: الأول

5- التأكيد على أهمية وجود معمل حاسوب في كل مدرسة وبرامج محاكاة حاسوبية في الفيزياء، ليتم تعلم مادة الفيزياء بمساعدة الحاسوب.

6- مساعدة المعلمين لاقتناء حاسوب شخصي بأسعار مخفضة وتدريبهم على استخدامه واستخدام برامج حاسوبية تعليمية.

**المقترحات:**

1- القيام ببحوث لمعرفة أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات أخرى، كمهارة اتخاذ القرار ومهارة حل المشكلات.

2- عمل دراسات تستخدم استراتيجيات مختلفة لتنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية ومقارنتها للحصول على أفضل الاستراتيجيات.

3- القيام بدراسات تركز على التعلم الفردي للطلبة باستخدام المحاكاة الحاسوبية وأثرها في التحصيل والاتجاه نحو مادة الفيزياء.

4- القيام بدراسات تركز على التعلم الفردي للطلبة باستخدام المحاكاة الحاسوبية وأثرها في اكتساب المهارات المختلفة كمهارة حل المسائل الفيزيائية ومهارة اتخاذ القرار.

#### المراجع

##### أ. المراجع العربية

[1] جودت سعادة، وعادل السرطاوي (2003). استخدام الحاسوب والإنترنت في ميادين التربية والتعليم، الطبعة الأولى، دار الشروق، عمان.

[2] اللهيب، إبراهيم عبد الله محمد (1999). أثر استخدام برامج الحاسب الآلي في مادة الفيزياء على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

[3] محمد، محمد الهادي (2005). التعليم الإلكتروني عبر شبكة الانترنت، الطبعة الأولى، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

جميع المجالات، مما يؤكد تحسن اتجاهاتهم بعد تطبيق البحث. ويعزو الباحثون عدم وجود فروق دالة إحصائية في المجال الرابع وهو الاتجاه نحو كتاب الفيزياء، إلى أن اتجاهات الطلاب نحو كتاب الفيزياء مقارنة لعدم حدوث تغير في الكتاب قبل التطبيق أو بعده، مما أدى إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية.

ويتضح من الجدولين السابقين أن اتجاهات الطلاب نحو مادة الفيزياء في المجموعة التجريبية للمستوى (دون المتوسط) تحسنت بشكل أفضل من زملائهم في المستوى (فوق المتوسط)؛ حيث ظهرت قيم دالة إحصائية في أربعة مجالات لاتجاهات الطلاب في المستوى (دون المتوسط) بينما ظهرت قيم دالة إحصائية في ثلاثة مجالات لاتجاهات الطلاب في المستوى (فوق المتوسط).

وعند مقارنة قيم (t) غير فإنها ذات دلالة أكبر في كل المجالات لاتجاهات الطلاب ذوي المستوى (دون المتوسط)، مما يدل على تحسن اتجاهاتهم بشكل أكبر من الطلاب ذوي المستوى (فوق المتوسط).

#### 6. التوصيات

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث فإن الباحثين يوصون بما يلي:

1- حث المعلمين على استخدام الحاسوب في تدريس مواد العلوم بشكل عام وفي تدريس الفيزياء بشكل خاص.

2- تطوير مناهج الفيزياء باستخدام المحاكاة الحاسوبية كوسيلة تعليمية فعالة، وذلك لزيادة الاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة نحو مادة الفيزياء.

3- زيادة عدد البرمجيات التعليمية وتشجيع المؤسسات التربوية والشركات البرمجية لإثراء العملية التعليمية بالبرامج المتطورة في تعليم الطلاب.

4- التأكيد على ضرورة وجود أجهزة حاسوب وأجهزة عرض البيانات (Data Show) في كل فصل؛ ليتمكن المعلمون من استخدام الحاسوب في تدريس مسائل الفيزياء.

- [4] الشرهان، جمال عبد العزيز (2002). أثر استخدام الحاسوب في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الفيزياء، مجلة العلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة البحرين، المجلد (3)، العدد (3)، ص 67-87.
- [5] مرعي، توفيق؛ والحيلة، محمد (1998). تفريد التعليم، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان.
- [6] الفار، إبراهيم عبد الوكيل (2002). استخدام الحاسوب في التعليم، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان.
- [7] المغيرة، عبد الله عثمان (1997). الحاسب والتعليم، منشورات جامعة الملك سعود، جامعة الملك سعود، الرياض.
- [8] سلمان، سميحة محمد سعيد (2000). أثر استخدام جهاز العرض فوق الرأس على تحصيل الطالبات للنواتج المعرفية في مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي بمحافظة الطائف"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- [10] مصلوخ، محمد إسماعيل (1993). أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس العلوم في التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- [11] العمودي، محمد سعيد (2001). اتجاهات طلبة الفيزياء نحو استخدام الحاسوب والبرامج التعليمية الجاهزة في تعلم الفيزياء، مجلة كلية التربية، جامعة عدن، العدد (3)، ص 125-149.
- [12] المحيسن، إبراهيم عبد الله (2005). المعلوماتية والتعليم القواعد والأسس النظرية، الطبعة الأولى، دار الزمان، المدينة المنورة.
- [13] المحيسن، إبراهيم عبد الله (1999). تدريس العلوم تأصيل وتحديث، الطبعة الأولى، مكتبة العبيكان، الرياض.
- [14] العمودي، محمد سعيد (2003). دور تقنيات المعلومات والاتصالات في تعزيز استخدام الطرق الحديثة في تدريس الفيزياء الجامعية، الندوة الإقليمية حول توظيف تقنيات المعلومات والاتصالات في التعليم عن بعد، دمشق. متوفرة على العنوان: <http://www.ituarabic.org/PreviousEvents/2003/E-Education/Doc12-Yemen.doc>
- [15] محفوظ، مائسة عوض أحمد (2000). "أثر استخدام طريق المحاكاة الحاسوبية في تحصيل طلبة المستوى الثاني الجامعي لتجارب دوائر التيار المستمر في كلية التربية بجامعة عدن"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عدن.
- [16] العتيبي، منصور عيد (2007). أثر عرض تجارب المحاكاة بالحاسوب في تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.
- [17] الحميدي، هزاع عبده سالم (1999). أثر استخدام خرائط المفاهيم على التحصيل وتعديل المفاهيم الخاطئة والعمليات والاتجاهات العلمية لدى عينة من طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الجزيرة، السودان.
- [18] عبد السلام، مندور عبد السلام فتح الله (1994). قاعلية نموذج تدريسي مقترح لتنمية عمليات حل المسائل الفيزيائية لدى تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الثانوية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

الثانوي بمدينة الرياض"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بكليات البنات، الرياض.

[25] قباجة، زياد محمد محمود (2004). أثر استخدام الحاسوب في تحصيل طلبة السنة الجامعية الأولى في مختبرات الفيزياء واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة القدس، عمان، الأردن.

[26] زيتون، عايش محمود (2004). أساليب تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

[27] المخزومي، أمل علي (1995). دور الاتجاهات في سلوك الأفراد والمجموعات، رسالة الخليج العربي، الرياض، السنة (15)، العدد (53)، ص ص 15-46.

#### ب. المراجع الأجنبية

[9] Morse, Ronald (1991). *Computer Uses in Secondary Science Education*, Syracuse University: ERIC Clearinghouse on Information Resources, from web site: <http://eric.ed.gov/?id=ED331489>

[19] لبيب، رشدي (1997). معلم العلوم مسئولياته. أساليب عمله. إعداده. نموه العملي والمهني، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

[20] سيد، فتح الباب عبد الحليم (1995). الكمبيوتر في التعليم، عالم الكتب، القاهرة.

[21] إسماعيل، الغريب زاهر (2001). تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم، القاهرة. عالم الكتب.

[22] صالح، أحمد شاكر صالح (2004). فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية في التحصيل واكتساب المهارات المعملية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان، مصر.

[23] علي، محمد السيد (2003). التربية العلمية وتدرّس العلوم، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

[24] المالك، فاطمة منصور (2000). فاعلية استراتيجية تدريس مقترحة لمعالجة صعوبات حل مسائل الفيزياء والاتجاه نحو تلك المسائل لدى طالبات الصف الأول

# THE EFFECT OF USING COMPUTER SIMULATION TO DEVELOP PHYSICS PROBLEMS SOLVING SKILLS FOR SECOND CLASS' STUDENTS IN SECONDARY SCHOOLS AND THEIR ATTITUDES TOWARDS PHYSICS

**ABDULLATEEF M. ALSAM    DAWOOD ALHIDABI    ABDULLAH ALSHAMI**  
**College Of Education**  
**Sana'a University**

**ABSTRACT\_** *The purpose of this study was to investigate the effect of using computer simulation to develop physics problems solving skills for second class' students in secondary schools at Sana'a state and their attitudes towards Physics. To fulfill this goal, two scales were built; scale of physics problems solving skills, and scale of attitudes towards Physics. A program was designed by computer simulation to teach electricity and magnetism units. Then two groups were selected; the experimental group (41 students), and the control group (36 students). The application of tools and the analysis of the data have shown the following results: There were significant differences between the mean of the degrees of the experimental group and the control group in the physics problems solving skills scale in favor of the experimental group, There were significant differences in attitudes toward physics between the experimental group and the control group in favor of the experimental group, There were significant differences between the mean of the degrees of the experimental group and the control group in the physics problems solving skills scale related to students levels (over average - under average) in favor of the experimental group in over average and under average levels, And there were significant differences in attitudes toward physics between the experimental group and the control group related to students levels (over average - under average) in favor of the experimental group in over average and under average levels.*